GEOLOGÍA

LIBRO 2



PAPELES
DE CUYO






ARTÍCULOS
ORGÁNICOS SINTÉTICOS







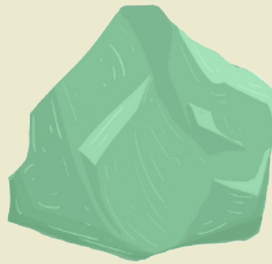

ANTÁRTIDA
POLO SUR





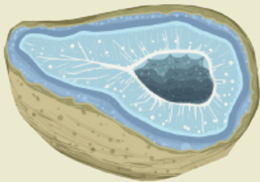












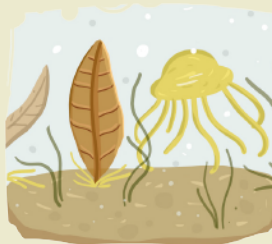

ESCALA DE DUREZA:
1. TALCO
2. YESO
3. CALCITA
4. FLUORITA
5. APATITO
6. FELDESPATO
7. CUARZO
8. TOPACIO
9. CORINDÓN
10. DIAMANTE




DINAMITA
PELIGRO
DINAMITA
DINAMITA
DINAMITA
PELIGRO














SILICATOS


GEOLOGÍA





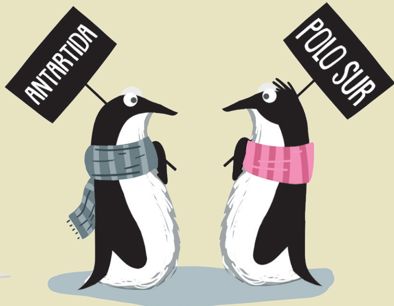



ARTÍCULOS
ORGÁNICOS SINTÉTICOS





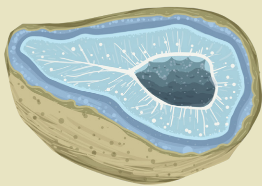



ANTARTIDA
POLO SUR





















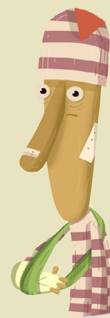

GEOLOGÍA


DINAMITA
PELIGRO
DINAMITA
DINAMITA
PELIGRO





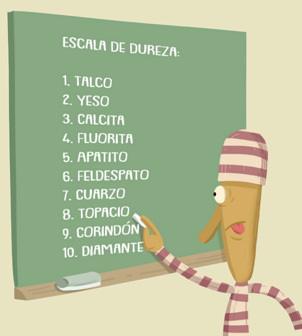

SILICATOS










ESCALA DE DUREZA:
1. TALCO
2. YESO
3. CALCITA
4. FLUORITA
5. APATITO
6. FELDESPATO
7. CUARZO
8. TOPACIO
9. CORINDÓN
10. DIAMANTE





LIBRO 2

GEOLOGÍA



¡Hola!
(de nuevo!)

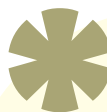
Cómo estás? ¿Cómo te fue con el libro de Paleontología? ¿Te gustó? ¿Te enteraste de muchas cosas nuevas? ¿Todavía no lo leíste? No te hagas ningún problema: los libros se pueden leer en cualquier orden y acá te vamos a explicar lo mismo que en todos los otros.

Lo que más queremos es que te diviertas, y que cada vez que leas este libro encuentres algo distinto, sobre todo porque vos vas a ser distinto: más grande, más fuerte, más peludo, ¡más todo!

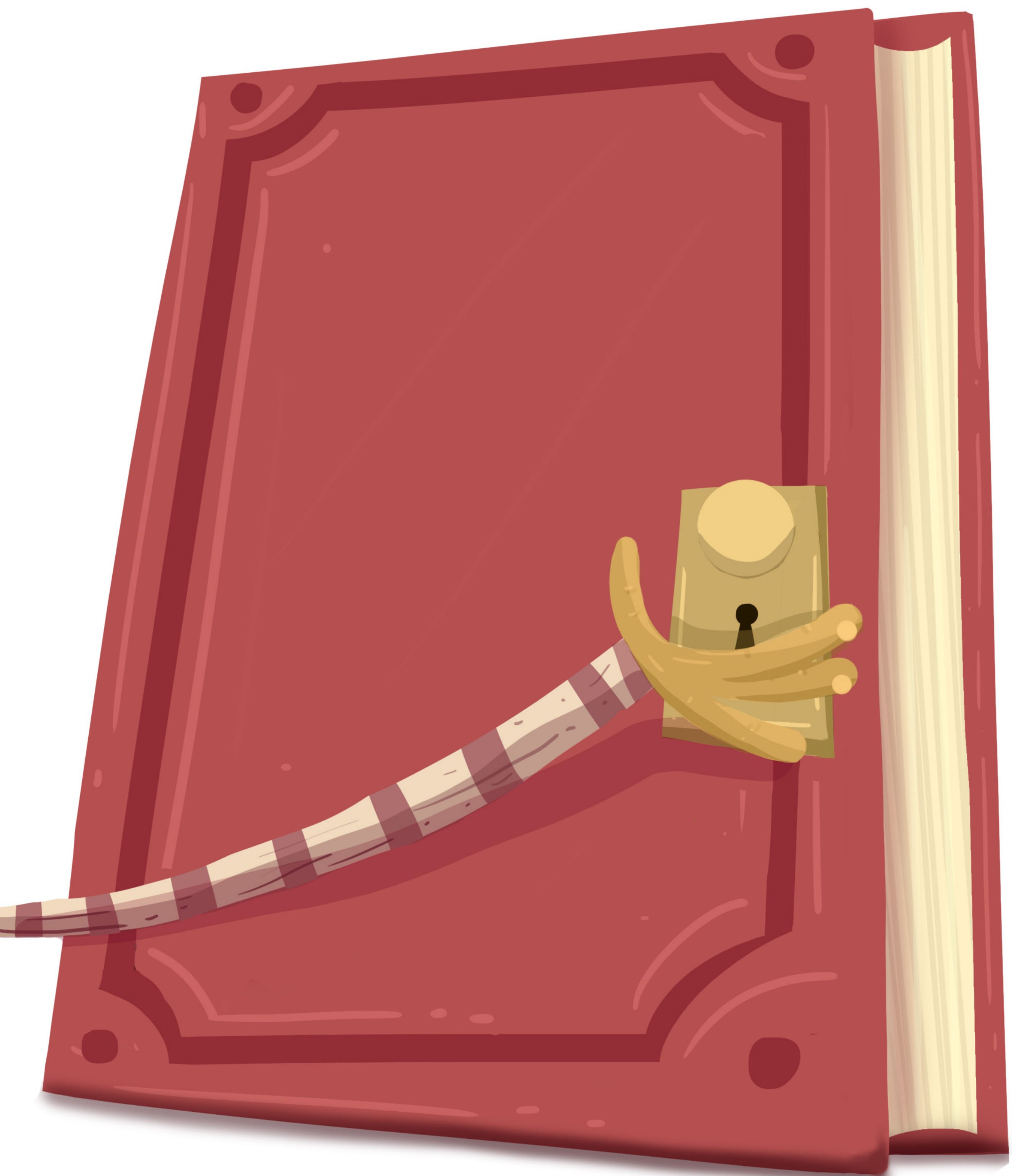
Entonces: cuando haya palabras complicadas, te las vamos a explicar, y cuando vengan de otro idioma, te vamos a contar qué significan y cómo se formaron*.

Y si te quedan un montón de ideas en la cabeza, para seguir curioseando, para seguir aprendiendo o investigando, ¡mejor!

Este libro es un pasillo con muchas puertas, y vos podés abrir y cerrar las que quieras, cuando quieras.

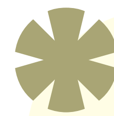


Como Geología, que es la combinación de dos palabras griegas: gea (tierra) y logos (estudio). ¿Conocés alguna otra palabra que empiece con geo?

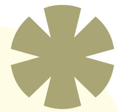


La tierra, la piedra, el fuego y más abajo todavía

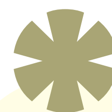
La **Geología** estudia cómo se formó el planeta Tierra, de qué está hecho y cómo ha ido cambiando desde su formación.
Es una ciencia muy importante: se encarga de buscar recursos minerales*, hídricos* subterráneos y combustibles fósiles*.
Estos tres elementos son importantísimos para la vida en la actualidad: no solo son la fuente de la vida, también hacen que se muevan las máquinas y son parte de toda la tecnología que nos rodea.



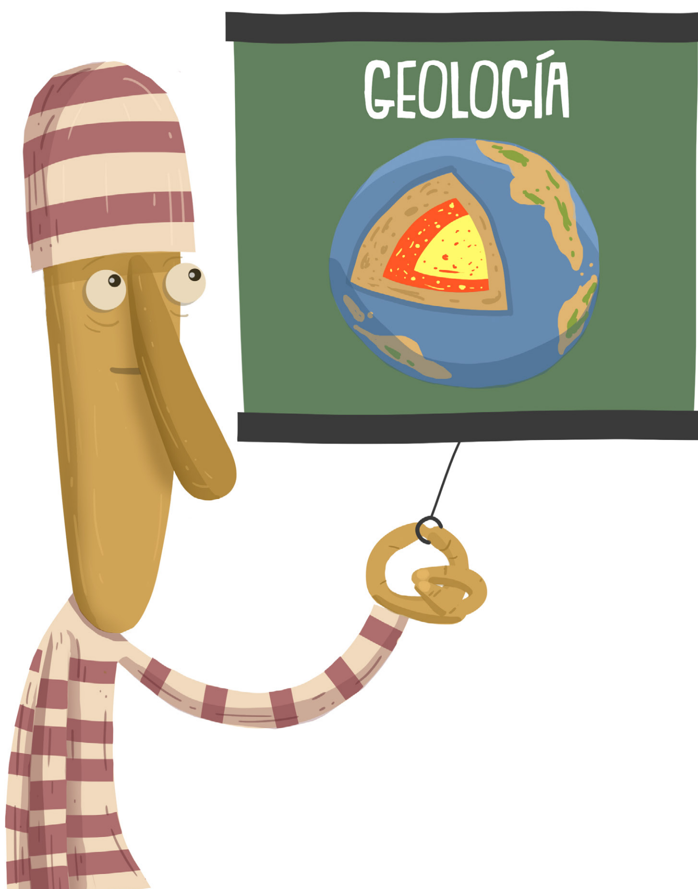
De los minerales te vamos a hablar más adelante.



Hídrico significa "que tiene que ver con el agua".



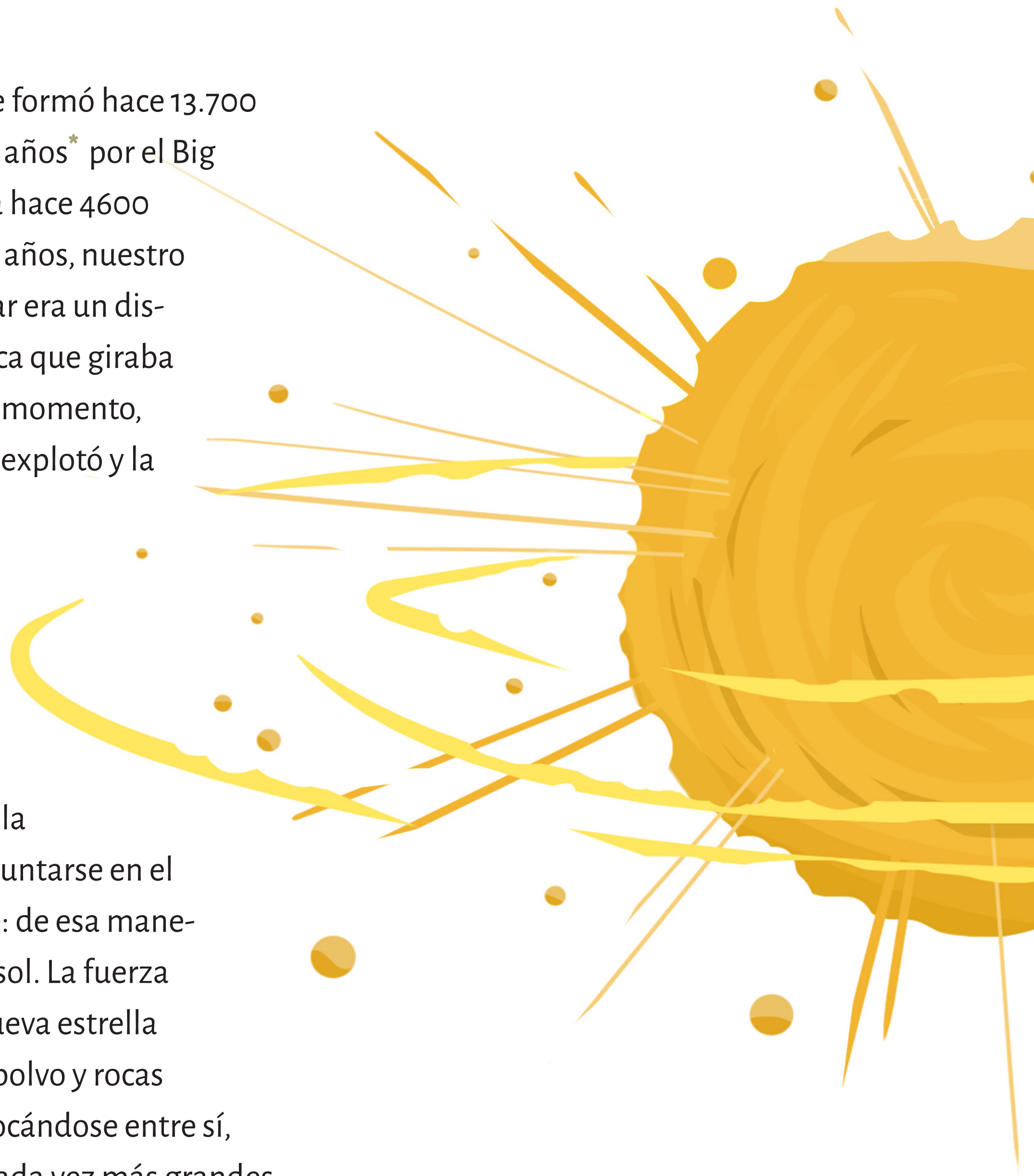
Fósiles... ¿te suena? Entre ellos encontramos el petróleo y el gas, que se forman por la transformación de las plantas en la profundidad de, planeta.

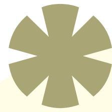




El nacimiento de nuestro planeta

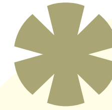
El universo se formó hace 13.700 millones de años* por el Big Bang. Hasta hace 4600 millones de años, nuestro sistema solar era un disco* de polvo, gas y roca que giraba en el espacio. En ese momento, una estrella cercana explotó y la fuerza de esa explosión hizo que aumentaran la rotación, la inercia y la gravedad de ese disco. La mayoría de la materia comenzó a juntarse en el centro y a calentarse: de esa manera se formó nuestro sol. La fuerza de gravedad de la nueva estrella hizo que el resto de polvo y rocas siguiera girando, chocándose entre sí, formando cuerpos cada vez más grandes, que después de millones de años se convertirían en los planetas.





Si cada año fuera un pelo, tendríamos que juntar a toda la gente que vive en la ciudad de San Juan para llegar a la misma cantidad.





Seguramente te estás preguntando: ¿cómo podemos saber que era un disco? ¿Y si era una pelota? ¿o un palo de amasar? Como casi siempre, los científicos tienen una respuesta: se puede suponer que era un disco porque ahora los planetas que conforman el sistema solar giran todos para el mismo lado y en el mismo plano.

¿Sabés algo?

Una teoría dice que la Tierra no era el único planeta que se estaba formando con la misma órbita: había otro, ***Theia***, y finalmente chocaron. En el impacto, los pedazos del planeta se unieron al centro de la Tierra, pero un pedazo de nuestro planeta salió volando. Atrapado en la fuerza gravitacional, se redondeó y se convirtió en... **¡La Luna!**

Del piso para abajo

Al principio, la Tierra era una esfera incandescente como el Sol, pero con el correr del tiempo se fue enfriando, lo que hizo que se formaran capas, las de adentro más calientes y densas que las de afuera. Estas capas, de adentro para afuera, se llaman: **núcleo y manto (capas internas), corteza, hidrósfera y atmósfera (capas externas).**

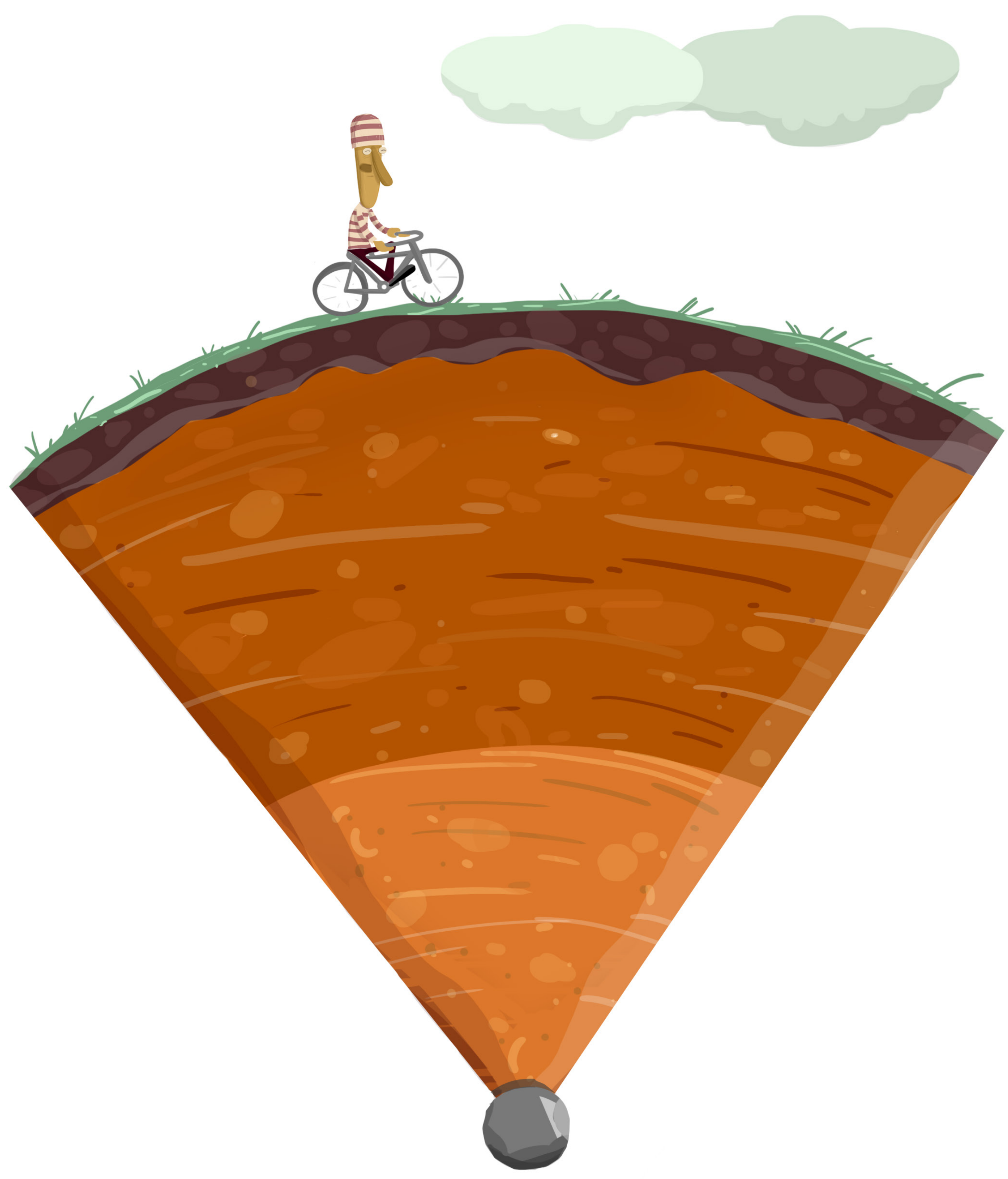
En su interior, la Tierra está formada por un **núcleo interno**, hecho de metales en estado sólido, un **núcleo externo** formado por metales fundidos y un **manto** formado por material rocoso en un estado que no se conoce en la superficie: parece sólido, pero cuando recibe un esfuerzo se comporta como un líquido muy viscoso. Esto se debe a la altísima temperatura y presión a la que está sometido el interior del Planeta Tierra.

Otra clasificación incluye la corteza y la parte más externa del manto en una capa que se llama *litósfera*, que es bastante rígida y que flota sobre la *astenósfera* (que equivale al manto).

La *corteza* es el espacio en el que estamos parados, y está compuesto por muchas capas de piedras diferentes (de las que te vamos a contar más adelante).

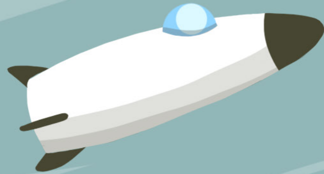
La *hidrósfera* es el conjunto de océanos, mares, ríos y lagos que conocemos.

La *atmósfera* es el conjunto de gases que rodea a la tierra y nos protege de un montón de cosas que vienen del espacio.



¿Y del piso para arriba?

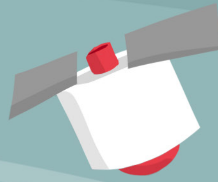
La atmósfera terrestre tiene, como el planeta, muchas capas:

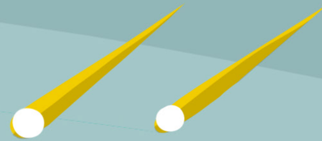


- La **tropósfera** llega hasta los 12 kilómetros de altura, y es donde se producen los vientos, las nubes y otros cambios climáticos (por eso los aviones que atraviesan el mundo vuelan a 12km, o sea, por encima).

- La **estratósfera** va de los 10 a los 50 km. En ella los gases están separados en capas (como la **capa de ozono**, que nos protege de los rayos ultravioletas). Además, es donde se controla la temperatura del planeta.







- La **mesosfera** va de los 50 a los 80 kilómetros.

- La **termosfera (o ionosfera)** es la capa siguiente. Como está llena de atómos con carga eléctrica, es la que hace posible la transmisión de ondas de radio y televisión. Además, es donde se produce la destrucción de los meteoritos que llegan a la Tierra.



Las placas tectónicas

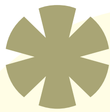
La litosfera puede pensarse como una pelota: es un montón de pedazos, de muchos tamaños y formas. En total son 58 placas, 16 principales y 42 secundarias, y los límites entre ambas pueden ser ***divergentes*** (las placas están un poquito separadas y de esa separación sube material del manto y se forma más litósfera), o ***convergentes*** (una placa se mete debajo de otra y se funde en el manto) o ***transcurrentes*** (una placa se mueve al lado de otra, rozándola).



La Tierra cambia permanentemente gracias a dos tipos de procesos: los ***endógenos*** (interiores) como los volcanes que salen de atendro del planeta y la formación de cordilleras por el choque de las placas, y los ***exógenos*** (superficiales) como, por ejemplo cuando las rocas que forman las montañas se van quebrando en pequeños pedazos (meteorización) y después los ríos o glaciares los transportan a otros lugares (erosión).

El nacimiento de los océanos

Las placas tectónicas están en continuo movimiento flotando sobre la **astenósfera**. Por movimiento del manto* (que es viscoso, por su temperatura y la presión) algunas placas, las **divergentes**, se separan y dejan grandes espacios vacíos. Entonces, pasan dos cosas: el material que sale del manto se enfría y se solidifica, formando cordilleras submarinas y, al mismo tiempo, esas grandes grietas se llenan de agua.

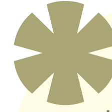


El material del manto se enfría y se endurece a medida que se acerca a la corteza. Cuando eso pasa, vuelve a bajar, lo que genera un movimiento circular llamado ***corriente de convección***.

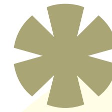


El nacimiento de las montañas

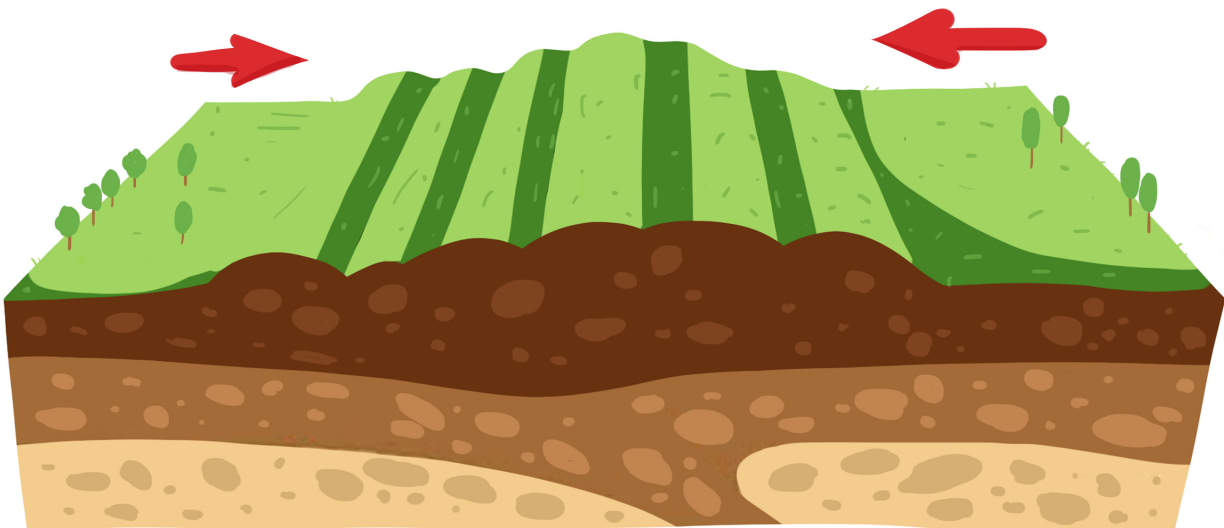
Cuando una placa se separa de otra, choca con la que tiene del otro lado*.
Las placas oceánicas son más pesadas que las continentales. Entonces, cuando chocan, la oceánica se hunde bajo la continental en un proceso que se llama ***subducción***. El resultado es que la placa de arriba es raspada por abajo y se arruga: en el tamaño de una placa, un movimiento es un terremoto y una arruga, una cadena montañosa.
También es posible que choquen dos placas continentales: como ninguna de las dos se hunde, las arrugas que se forman son gigantes: las montañas más altas del mundo. ¿El mejor ejemplo? **Los Himalayas**.



Los límites convergentes **¿te acordás?**



Nuestro ejemplo más cercano es la placa de Nazca, que se hunde bajo la placa Sudamericana generando muchos terremotos en Chile y Argentina y arrugas, que forman la Cordillera de los Andes.



Montañas de polvo y fuego

Cuando la placa oceánica se hunde con un ángulo muy agudo, va a llegar hasta la parte caliente del interior de la Tierra, por eso va a fundirse más rápido y va a dar origen a los volcanes, sin tantos terremotos.

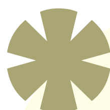


El viaje de los continentes

Los continentes, formados por placas, se mueven apenas un par de centímetros por año*, pero en los 4600 millones de años que tiene el planeta, las cosas han cambiado bastante.

El planisferio que estudiamos ahora y los continentes tal como los conocemos son relativamente nuevos en el tiempo geológico. Por ejemplo, hace aproximadamente 250 millones de años todos los continentes formaron uno solo llamado **Pangea**, que estaba rodeado de un océano único que se llamaba **Panthalassa**.



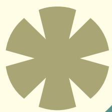


Si te movieras a
la misma velo-
cidad, tardarías
600 años en ir de
tu cama al baño.

El calendario geológico

La mayoría de las veces, las diferentes ramas de la ciencia observan lo mismo desde diferentes puntos de vista. En este caso, el fenómeno estudiado es la vida de nuestro planeta. Así que ahora, en lugar de hablar de animales, vamos a mirar de cerca y paso a paso cómo se formó este planeta/cebolla en el que vivimos.

En el libro de **Paleontología** también hablamos de esto. Si todavía no lo leíste, acordate de ir a chusmearlo.





El Precámbrico

Hace 4600 millones de años, antes de ser "La Tierra", nuestro planeta era una nube de polvo y gases que se fueron atrayendo unos a otros y fundiéndose entre sí.

Por esa misma época (bueno... unos 100 millones de años después) se formó la Luna a partir de un pedazo de la Tierra que se desprendió después de un choque con el planeta ***Theia.***

A medida que el planeta se enfriaba de afuera hacia adentro, se liberó vapor de agua a la atmósfera. Y cuando la temperatura descendió a menos de 100 grados, se formaron los primeros océanos y los primeros continentes sólidos.

Durante el Precámbrico también se formaron varios supercontinentes: el más conocido se llamó ***Rodinia***, de hace 1100 millones de años.

Finalmente, en esta era hubo varios periodos de glaciación. Uno de ellos, incluso, cubrió toda la Tierra, formando una "gran bola de nieve".

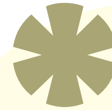


El Paleozoico

La primera era del Fanerozoico empieza con la desintegración del supercontinente **Pannotia**, en **Gondwana** y otros continentes menores, y el final de la era glacial anterior.

Casi toda pista de la historia temprana de la Tierra fue destruida por la erosión.

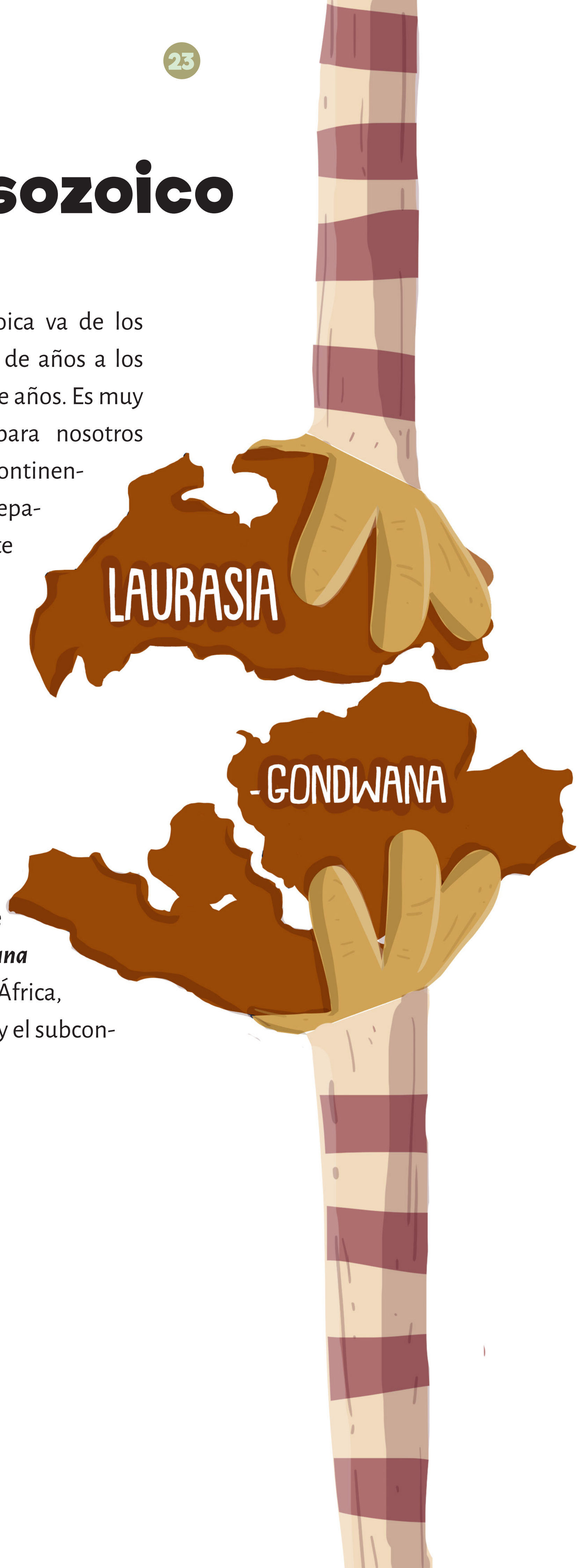
Durante toda esta era aumenta la concentración de oxígeno en la atmósfera, se produce la **Glaciación Pérmico - Carbonífera** y los continentes menores se unen para formar el supercontinente ***Pangea***. Con esos movimientos se formaron L***os Apalaches***[*].



Como te contamos en el libro de Paleontología, donde está la Escala del Tiempo Geológico, todo dividida por eones, eras, periodos y épocas, cada uno con su nombre raro.

El Mesozoico

La era mesozoica va de los 250 millones de años a los 65 millones de años. Es muy importante para nosotros porque los continentes empiezan a separarse nuevamente y tomar su forma actual. Primero, ***Pangea*** se separó en dos continentes: **Laurasia** en el norte y **Gondwana** en el sur. Después, ***Laurasia*** se separó en América del Norte y Eurasia y ***Gondwana*** en América del Sur, África, Australia, Antártida y el subcontinente indio.



El Cenozoico

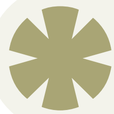
En este periodo, que va de los 65 millones de años a la actualidad, los continentes llegan a su posición actual. Para que eso pasara fueron necesarios algunos eventos:

- La separación de Australia y Nueva Guinea y su viaje hacia el norte.
- La unión de América del Norte y del Sur a través del ***istmo de Panamá***.
- La ubicación de la Antártida en el Polo Sur*.
- El choque de la India con Asia, lo que dio lugar al comienzo de la formación de los Himalayas.
- El choque de África y Arabia con Eurasia, lo que dio lugar a la **Orogenia Alpina***
- Formación de la ***Cordillera de los Andes*** por la subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana.



¡Pará, pará, pará! ¿Vos me estás diciendo que la Antártida y el Polo Sur no son lo mismo? No, no son lo mismo. El ***Polo Sur*** es un punto geográfico, y la Antártida es el continente que está en ese punto (y alrededor)





Este proceso fue el nacimiento de un montón de cadenas montañosas: ***Atlas*** (Marruecos), ***Rif*** (Argelia), ***Cordilleras Béticas*** (sur de España), ***Cordillera Cantábrica*** (norte de España), ***Pirineos*** (frontera España-Francia), ***Alpes*** (norte de Italia), ***Apeninos*** (Italia), ***Alpes Dináricos*** (Croacia, Bosnia, Albania, Eslovenia y Serbia), ***Pindo*** (Grecia), ***Montes Cárpatos*** (Ucrania, República Checa, Eslovaquia, Polonia, Austria, Rumania, Serbia, Hungría y Bulgaria), ***Montes Balcanes*** (continuación de los Cárpatos), ***Montes Tauro*** (Turquía), ***Cáucaso*** (Armenia, Azerbaiyán, Georgia y Rusia), ***Montes Elburz*** (Irán), ***Zagros*** (Irán e Irak), ***Hindu Kush*** (Afganistán y Pakistán), ***Pamir*** (Tayikistán), ***Karakórum*** (Pakistán, India y China) e ***Himalaya*** (Bután, Nepal, China e India).



¿Dónde estamos parados?

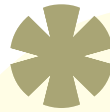


Las rocas son parte de nuestro medio ambiente:

- les caminamos por encima cuando salimos a pasear afuera de la ciudad
- las tiramos al río para ver quién hace sapito más lejos
- nos agarramos cuando queremos trepar una montaña (¡o cuándo nos estamos cayendo!)
- las ponemos para que la puerta quede abierta o para que no se nos vuele el mantel cuando vamos de picnic.

Pero... **¿qué sabemos de ellas?**
Las rocas están formadas por sustancias sólidas, con cierta dureza, agregadas de manera natural, y forman la mayor parte de la corteza terrestre. Algunas rocas están constituidas por muchos **minerales***, sin embargo otras sólo contienen un mineral principal y cantidades insignificantes de otros.





Un mineral es una sustancia natural, de composición química definida, normalmente sólido e inorgánico, y que tiene una cierta estructura cristalina (los átomos están ordenados de cierta forma que se repite).

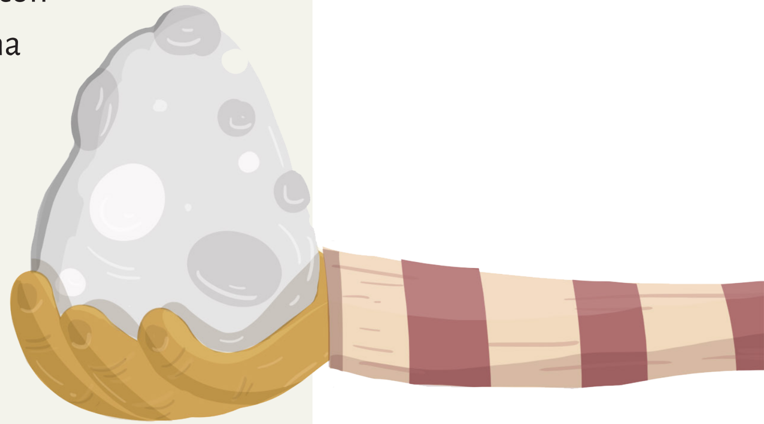


Diferentes tipos de rocas

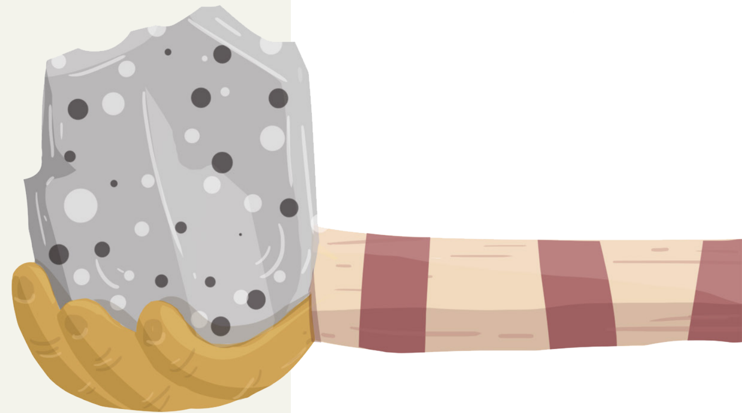
Como los animales y las plantas, las rocas son parecidas y distintas, y las podemos poner en grupos según su tipo. Esto se puede hacer de acuerdo a su origen. Entonces, las rocas se dividen en **Sedimentarias**, **Ígneas** y **Metamórficas.**



Las **rocas sedimentarias** se forman con partículas sueltas (arcilla, limo, arena o bloques) que se acumulan en una zona hundida de la tierra y son endurecidos por los minerales que trae el agua subterránea, igual que el cemento que usan los albañiles para unir la arena y construir una pared.



Las **rocas ígneas** vienen de la solidificación del magma, que es una masa de roca fundida en el interior de la Tierra, donde se alcanzan temperaturas de más de 700 grados. Esta roca puede enfriarse lentamente en el interior de la Tierra, dando lugar a las **rocas ígneas intrusivas** o salir a través de los volcanes, dando lugar a las **rocas ígneas volcánicas o extrusivas**.

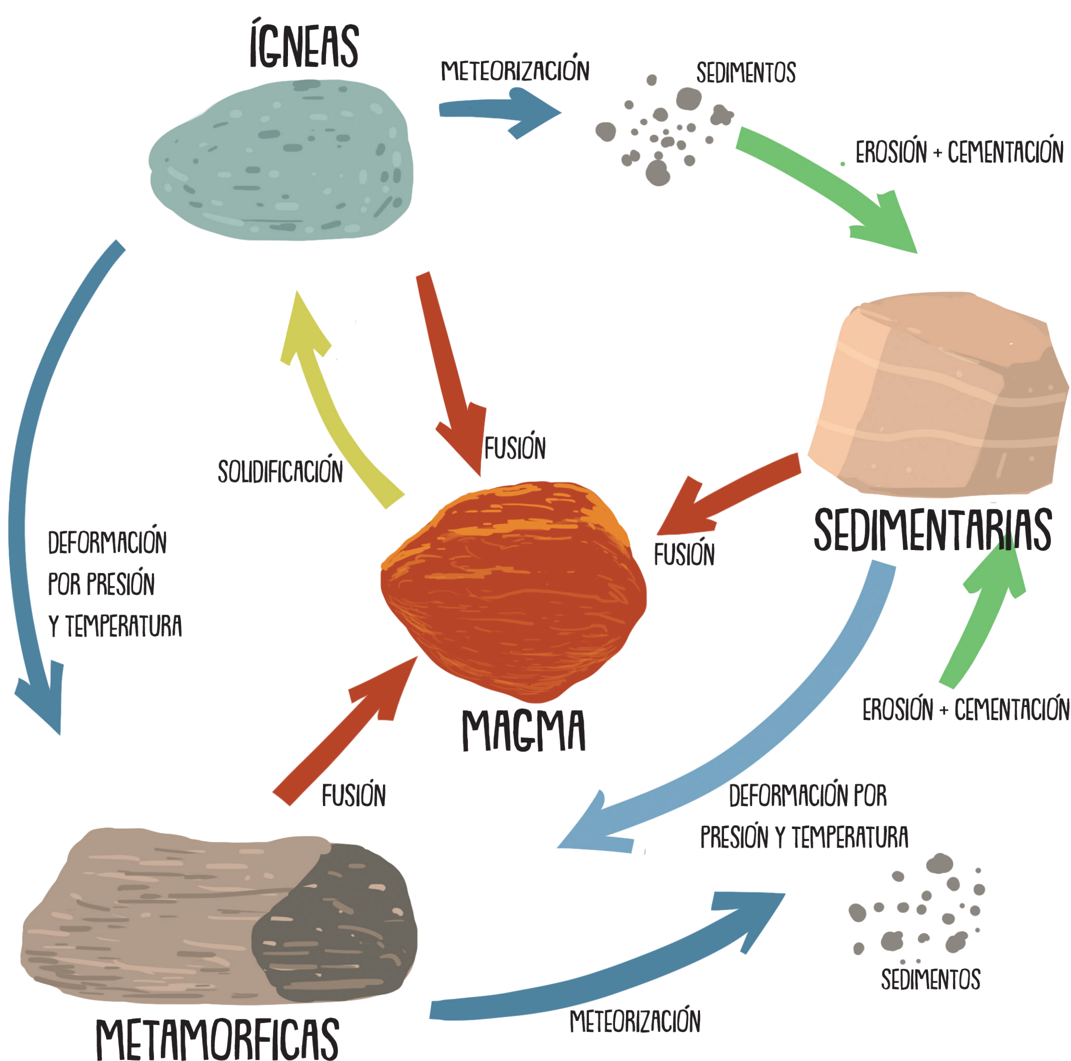




Las **rocas metamórficas** son las más viejas del planeta. Se forman en el interior de la Tierra, cuando rocas que existían desde antes se transforman por la presión y la temperatura, sin llegar a fundirse. Este proceso es muy complejo y puede suceder de muchas maneras, por eso tiene muchos nombres: ***de contacto, regional, de impacto, dinámico e hidrotermal***.

Todo un proceso

Se llama **Ciclo de las Rocas** a todo lo que pasa para que uno de los tres grandes grupos de rocas se forme partir de uno de los otros dos. Las rocas que están en la superficie terrestre se van rompiendo en granos de arena o pequeñas rocas por los cambios de temeratura, las lluvias y el viento: este proceso se llama **meteorización**. La arena y los pedacitos de rocas se mueven lejos de donde se cayeron por ríos, graciares y viento, y eso llama **erosión**.



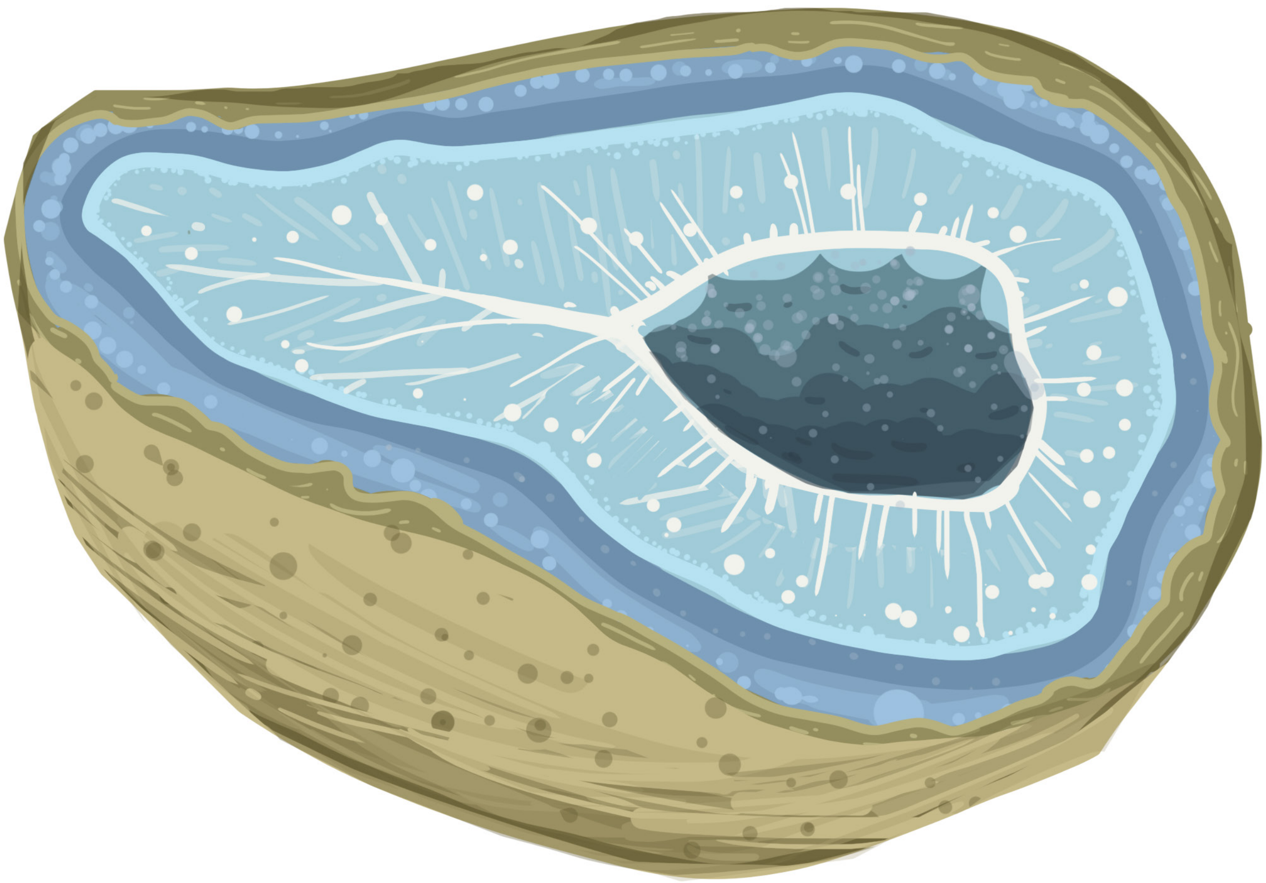
Poco a poco, se van acumulando en las cuencas (lugares hundidos de la tierra) y cementando. Acumulados, se van compactando y forman las **rocas sedimentarias**. Cuando se entierran, se deforman por la presión y temperatura que existe en el interior de la Tierra, dando lugar las **rocas metamórficas**. Finalmente, cuando la presión y temperatura son muy altas, las rocas se funden. Esta masa fundida puede salir a través de los volcanes como lava ardiente o enfriarse lentamente adentro de la Tierra: las dos son **rocas ígneas**. Cualquiera de los tres tipos de rocas puede subir a la superficie y volver a empezar el proceso.



Uno de los tesoros de San Juan

Los minerales son sustancias sólidas que se forman por procesos naturales, generalmente inorgánicos, que aparecen como cristales.

¿Por qué decimos que son sólidos? Por eso: porque tienen estar en estado sólido. Por ejemplo, el agua en forma de hielo se considera un mineral, pero en estado gaseoso o líquido no.



PROCESOS NATURALES









¿Qué significa que deben formarse por procesos naturales? Tienen que venir de la Tierra y no ser artificiales (hechos por el hombre).





¿Qué queremos decir con inorgánicas? Un mineral no está ni nunca estuvo vivo. Los minerales que contienen carbón son los únicos que pueden tener un procedencia orgánica, por ejemplo la **calcita**, formada por pequeñas conchas.

Clasificación de minerales

Para organizar los minerales se utiliza un sistema creado por el minerólogo alemán Karl Hugo Strunz en 1938 y modificado muchas veces. Según esta forma, hay 9 grupos.





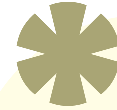
1 . Elementos Nativos

Minerales que están hechos de un solo elemento químico. Se dividen en tres subclases: los metales, los semimetales y los no metales.

Los ***metales**** se caracterizan por ser buenos conductores de electricidad y calor. Se dividen en cuatro grupos: **Básicos** (cobre, plomo, zinc, estaño), **Ferrosos** (hierro, manganeso, molibdeno, cobalto, tungsteno, titanio, cromo), **Preciosos** (oro, plata, platino) y **Radioactivosos*** (plutonio, uranio, radio, torio).

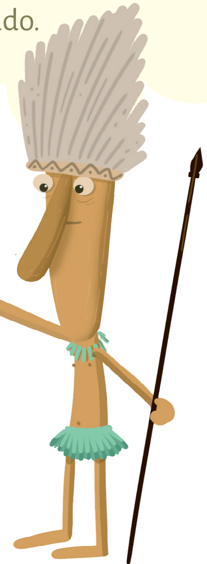
Los semimetales se diferencian de los metales porque no son tan buenos conductores. Este grupo está formado por el ***Boro***, el ***Silicio***, el ***Arsénico***, el ***Telurio***.

Los no metales son malos conductores. Muchos de ellos son fundamentales para la vida (como el oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, fósforo y azufre). También se incluyen los ***halógenos*** (flúor, bromo, yodo y téneso), los ***gases nobles*** (helio, neón, argón, kriptón). El Selenio también forma parte de este grupo.



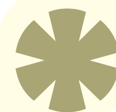
Por eso usamos metal en los cables para la compu y en las parrillas para el asado.

ELEMENTOS NATIVOS





ELEMENTOS RADIOACTIVOSOS



Suena bastante divertido, pero es muuuuuy peligroso.

2 . Sulfuros



Son combinaciones de azufre con otro elemento. En la naturaleza se forman en zonas pantanosas y también por los gases de algunos volcanes.

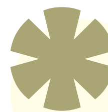
Los sulfuros son importantísimos: a partir de ellos se obtiene la mayor cantidad de hierro, plomo y estaño, metales que se usan todos los días para un montón de cosas: las columnas de las casas, las baterías de los autos, los circuitos de cualquier computadora o control remoto y más, más más.

Entre estos minerales encontramos la ***Blenda***, la ***Galena***, la ***Pirita*** y la ***Pirrotina***.



3 . Halogenuros

Minerales formados por elementos ***halógenos**** (átomos que forman sales) y otro elemento, que puede ser un metal o no. Según el halógeno se los llama, por ejemplo, ***fluoruros***, ***cloruros***, ***bromuros*** o ***yoduros***. Se dividen en ***inorgánicos*** (formados con plata y otros elementos) y ***organicos*** (formados con carbono).

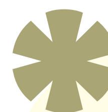


Son 6 elementos: Flúor, Cloro, Bromo, Yodo, Astato y Téneso. El yodo usa para las lámparas halógenas, las que se usan en el alumbrado público y los reflectores: por eso en San Juan se les dicen yodines.



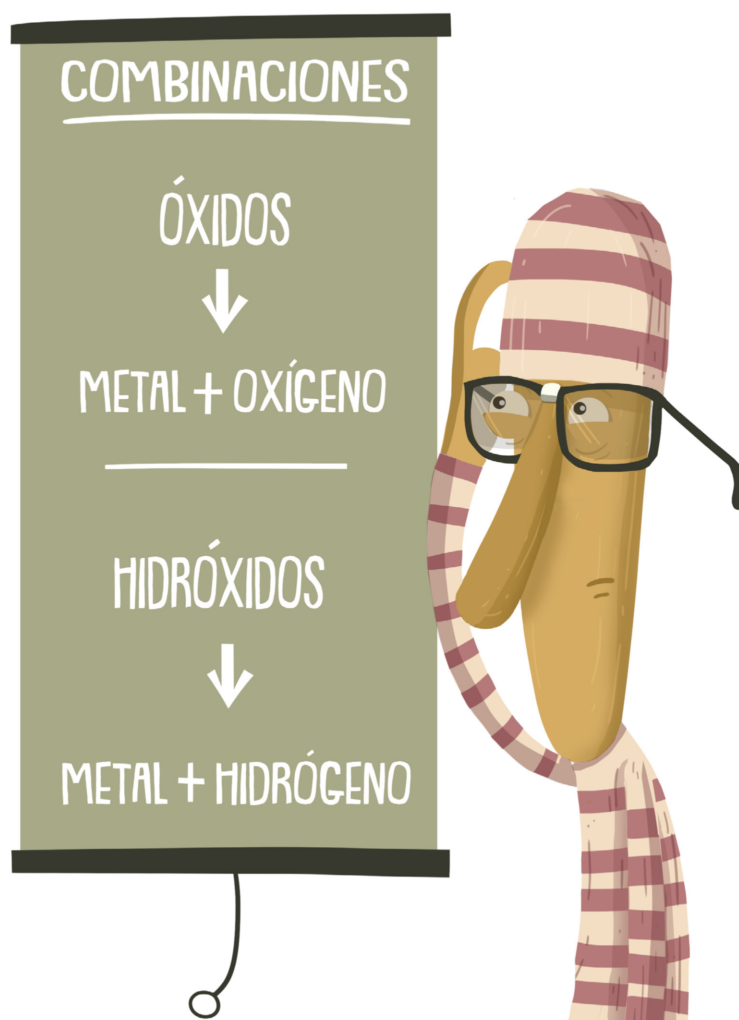
En este grupo se incluyen el *Fluoruro de litio*, el *Cloruro de sodio**, el *Yoduro de potasio*, el *Cloruro de litio*, el *Cloruro de cobre* y el *Fluoruro de cloro.*





La sal que usamos todos los días.

4 . Oxidos e Hidróxidos



Los *óxidos* están formados por al menos un átomo de oxígeno y son muy comunes en la corteza terrestre. Se los nombra por la cantidad de átomos de oxigeno que lo forman y el otro elemento. Por ejemplo, el ***monóxido de carbono*** es un óxido de carbono con un solo átomo de oxígeno.

Los ***hidróxidos*** son una combinación que viene del agua, cuando pierde un átomo de hidrógeno y se combina con un metal.

Un ejemplo es el tinte amarillo de los metales cuando los dejamos afuera por mucho tiempo.

5 . Nitratos y Carbonatos

Cada uno de estos minerales es una sal que se genera a partir de un ácido. Los ***nitratos*** se forman en la naturaleza por la descomposición de proteínas, que forman amoniaco, que se oxida por la acción de microorganismos, como bacterias. Los más conocidos son el ***nitrato de potasio*** (que se usa para fabricar pólvora) y el ***nitrato de sodio***. Los ***carbonatos*** son sales del ácido carbónico que tienen en común el anión CO_3^{-2}. La más conocida es la ***calcita***.



6 . Sulfatos, cromatos, molibdatos y wolframatos

Los ***sulfatos*** provienen del ***ácido sulfúrico*** y los ***cromatos***, del ***ácido crómico***. Los ***molibdatos*** y ***wolframatos*** son los minerales de los que se sacan ***Molibdeno*** y ***Wolframio***.

7 . Fosfatos, arseniatos y vanadatos

Como en el grupo anterior, estos grupos son sales derivadas de un ácido: los *fosfatos*, por ejemplo, provienen del ***ácido fosfórico*** y los ***arseniatos***, del ***ácido arsénico***. Los ***vanadatos*** son útiles para conseguir ***vanadio***, un elemento muy necesario para endurecer el acero.

8 . Silicatos



Los ***silicatos*** son los minerales más abundantes de la corteza terrestre. Además, son los que forman todas las rocas. Todos están hechos de silicio y oxígeno, y pueden estar acompañados por aluminio, hierro, magnesio o calcio, entre otros.

¿Cómo podemos identificar los minerales?

Cada especie mineral tiene una composición química y estructura cristalina diferente: esto hace que cada mineral se vea único y que sea fácil distinguirlos unos de otros. Sus principales propiedades son:

Dureza

se calcula con la *Escala de Mohs*, donde los numero 1 los más blandos, o sea que se raspan muy facil y los número 10 son los más duros o difíciles de raspar.





Brillo

Es cómo se ve la superficie de un mineral cuando refleja la luz. Generalmente se divide en brillo metálico o no metálico (vítreo, perlado, etc.).

Fractura

Se refiere a la forma que queda en la superficie del mineral cuando se rompe. Puede ser *astillosa* o *concoidea*.

Color y raya

Además del color de la superficie del mineral se puede ver el color de la raya que deja sobre una superficie de cerámica blanca, lo que representa el color de su polvo y es diferente del color y característico en ciertos minerales.

Armando mi propia colección de minerales

Los datos de los minerales son importantes si a alguien le dan ganas de coleccionarlos. No hace falta buscarlos a todos (¡sería casi imposible!) pero si encontramos alguno que nos gusta mucho podemos guardarlo, identificarlo y aprender mucho sobre él. Las colecciones pueden ser gigantes o muy pequeñas: el coleccionista es el que decide.



Jorge Leonidas Escudero, un poeta sanjuanino muy conocido, fue buscador de minerales antes de dedicarse a escribir. En su casa, guardaba una pequeña y muy linda colección.

Recursos naturales no renovables

La riqueza minera es un recurso ***no renovable***, esto significa que una vez que se consume no se vuelve a generar. Por eso es importante que las explotaciones mineras se hagan de un modo ***sustentable***.

Una forma de hacerlo es que si se explota un mineral (no renovable) al mismo tiempo se invierta parte de la ganancia que se consigue en desarrollar otra riqueza. De esa manera, cuando se acaba el mineral, ya se puede contar con otro producto para ser explotado en favor de sostener el desarrollo del lugar en el tiempo.

Por supuesto, el principal requisito para que se cumplan las leyes del desarrollo sustentable es **cuidar el medio ambiente.**



Sobre los autores

- ***Carina Colombi:***

  Doctora en Geología. Docente de la Universidad Nacional de San Juan e Investigadora Adjunta del Centro de Investigaciones de la Geosfera y Biosfera (CONICET).

  Es especialista Reconstrucciones Paleoambientales, Sedimentología, Tafonomía de vertebrados y plantas y Paleoclimatología.

  Desde el Museo de Ciencias Naturales de la UNSJ trabaja para acercar a los niños a diferentes períodos de la historia de nuestro planeta.

- ***Nicolas Suarez***

  Ilustrador y músico, nacido en San José de Jáchal, hace más de quince años se dedica al rubro de la ilustración, trabajando para revistas, diarios y estudios de diseño de libros infantiles, así mismo impartiendo clases en diferentes establecimientos escolares de la provincia de San Juan e interior del país. En el año 2014 una de sus obras fue publicada en un libro homenaje al fallecido actor de Hollywood: Robin Williams, bajo la editorial Mad Artist Publishing, de Canadá. Cuenta con trabajos para el exterior en paises como Colombia, Chile, Méjico, Brasil, Uruguay, España y Alemania.

  Recientemente publicó su primer libro de Viñetas Mate, denominado "Una de yerba, una de azúcar", un anecdotario ilustrado, con ejemplares a la venta en Barcelona, Madrid y París.

  Contacto:

  www.instagram.com/@nicosuarezcaricaturas/ @historietas.mate

  anemacarajosuarez@gmail.com



Papeles de Cuyo – Proyecto realizado con fondos del Consejo Federal de Cultura 2017

Presidente: Ariel Ávalos (Río Negro)
Vicepresidente: Sergio Bravo (Salta)
Secretario General: Gabriel Romero

Representante San Juan: Claudia Grynzpan
Representante Mendoza: Diego Gareca

Editor responsable: Damián C. López

Diseño: Gerardo Mureddu

Ilutración: Joel Salinas
Nicolás Suárez
Brian Olivares
Corrección y adaptación de contenidos:
Damián C. López

Gobierno de San Juan

Autoridades provinciales

Señor Gobernador de la Provincia
Doctor Sergio Mauricio Uñac

Señor Vicegobernador de la Provincia y Presidente Nato de la Cámara de Diputados
Doctor Marcelo Jorge Lima

Ministra de Turismo y Cultura
Licenciada Claudia Alicia Grynszpan

Secretario de Turismo
Doctor Roberto Jesús Juárez

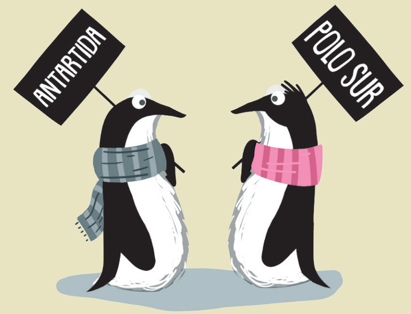
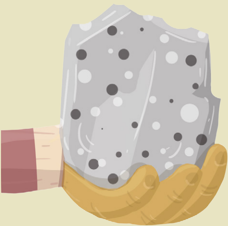
Secretario de Cultura
D. Mario Hector Zaguirre

Colombi, Carina
Geología / Carina Colombi ; ilustrado por Nicolás Suárez. - 1a ed . - San Juan : Elandamio Ediciones, 2019.
48 p. : il. ; 30 x 21 cm. - (Papeles de Cuyo / López, Damián; 2)

ISBN 978-987-47037-4-3

1. Geología. I. Suárez, Nicolás, ilus. II. Título.
CDD 551.01



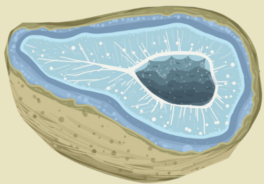
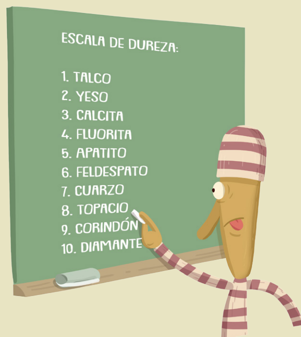


ANTARTIDA
POLO SUR




DINAMITA
PELIGRO
DINAMITA
PELIGRO
DINAMITA







ESCALA DE DUREZA:
1. TALCO
2. YESO
3. CALCITA
4. FLUORITA
5. APATITO
6. FELDESPATO
7. CUARZO
8. TOPACIO
9. CORINDÓN
10. DIAMANTE





ARTÍCULOS
ORGÁNICOS SINTÉTICOS





SILICATOS

GEOLOGÍA



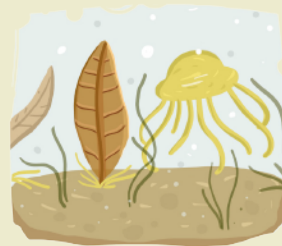





ANTARTIDA
POLO SUR








GEOLOGÍA

DINAMITA
PELIGRO
DINAMITA
PELIGRO
DINAMITA



SILICATOS





ARTÍCULOS
ORGÁNICOS SINTÉTICOS


ESCALA DE DUREZA:
1. TALCO
2. YESO
3. CALCITA
4. FLUORITA
5. APATITO
6. FELDESPATO
7. CUARZO
8. TOPACIO
9. CORINDÓN
10. DIAMANTE



LIBRO 2

PAPELES
DE CUYO





MINISTERIO DE
TURISMO Y CULTURA

